Via leonardo da Vinci n 1
44011 Argenta (Ferrara)
Tel 0532-804301 fax 0532-805306
www.ilma-stand.com
info@ilma-stand.com

DUPLICATO LIBRETTO
STRUTTURA
PALCO BELVEDERE SCOPERTO

UNI EN ISO 9001
reg.17448-A

REV	DATA	RAGIONE SOCIALE	REDATTO E APPROVATO
	13/04/2026	COMUNE DI SIENA	

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FERRARA
N° 1275 Albo
dott. ing.
Giovanni Fiorentini

DUPLICATO
PALCO BELVEDERE scoperto 12x10m
modulare 2x2m H=1.0m

1.1 LIBRETTO DI STRUTTURA

Il libretto di struttura comprende i seguenti documenti:

1.descrizione della struttura e del suo utilizzo.	Relazione tecnica illustrativa
2. uso e manutenzione della struttura	Uso e manutenzione della struttura
3.relazione di calcolo e verifica strutturale	Relazione di calcolo
4.disegni di progetto della struttura e di tutti i particolari	Disegni allegati alla relazione di calcolo
5.schema di montaggio della struttura	Schema di montaggio della struttura

Progetto e costruzione : Ditta I.L.M.A s.r.l. (P.I 01999610387) con sede in Argenta (Fe) Via Leonardo da Vinci n°1 (tel. 0532-804301).

Calcoli strutturali: Ing. Giovanni Fiorentini, Piazza Giovanni XXIII n°3 Argenta (Fe), iscritto all' Ordine degli Ingegneri della provincia di Ferrara al n°1275

1.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL' OPERA E CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.

Il palco belvedere in oggetto è una struttura temporanea, destinata ad essere installata e smontata ripetutamente senza alterazioni, temporaneamente e per brevi o lunghi periodi di tempo per orchestre, e manifestazioni varie in cui sono presenti gruppi di persone. Per struttura temporanea si intende itinerante e facilmente removibile che non è collegata a strutture di fondazioni, quanto piuttosto a dispositivi di ancoraggio quali contrappesi e zavorre atte a garantire la stabilità nei confronti delle azioni esterne (vento e piogga)cui è soggetta nella sola stagione estiva (periodo di installazione)

La struttura metallica è una struttura prefabbricata e modulare costruita in officina meccanica esterna e assemblata completamente in opera, seguendo scrupolosamente lo schema di montaggio.

Il presente duplicato della relazione di calcolo è relativo alla struttura metallica acquistata nel corso del 1996, per cui norme tecniche, leggi vigenti in materia e prestazioni strutturali sono riferite a questo anno. Le osservazioni e prescrizioni contenute nel verbale di sopralluogo ed idoneità statica, che si considerano parte integrante hanno la finalità di correggere le anomalie riscontrate e migliorare le prestazioni in relazione alla vita della struttura, ed alla usura nel tempo.

1.3 RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

La base del palco è modulare a quadrati di mt.2x2 così da ottenere superfici multiple del modulo base; eventualmente ampliabile in un secondo tempo in una superficie maggiore di dimensione e/o forma. Ogni 2.0m., nelle due direzioni, è presente un piantone di altezza 0.98m realizzato in tubolare di sezione 40x40x2mm, 4 boccole superiori (una per lato) e 4 inferiori, per l'ancoraggio delle travi reticolari. Ogni piantone è dotato di una piastra di base 150x150x3mm.; l'ancoraggio della piastra di base ai piantoni è realizzato con un albero di sollevamento regolabile 25 TpN5x250mm realizzato in acciaio S275JR trafilato tondo ϕ22mm (diametro medio di rullatura).

L' albero di sollevamento ha la funzione di solo livellamento della base del palco fino ad un massimo di 20cm. Sono presenti tre tipologie di capriate a seconda della direzione: capriate speciali parallele al fronte del palco, capriate anteriori/posteriori poste sul fronte/retro del palco, capriate normali perpendicolari al fronte del palco.

Le capriate anteriori e posteriori sono realizzate da un corrente superiore in tubolare di sezione 60x40x2mm., da un corrente inferiore in profilo inferiore a "U" di sezione 40x40x40x3mm., e da due diagonali sempre in profilo ad "U" di sezione 40x40x40x3mm.; alle quattro estremità dei correnti sono saldati quattro spinotti per l'ancoraggio alle boccole dei piantoni; l'altezza della trave è di 85cm. mentre la lunghezza è di 1.930m. più gli spinotti, per una lunghezza di 1.970m. Alle capriate di tipo anteriore/posteriore sono associati i profili fermapannelli anteriori per il bloccaggio dei pannelli del piano di calpestio sul fronte e sul retro del palco. Le capriate speciali parallele alla facciata sono realizzate come le capriate anteriori con l'unica differenza che il corrente superiore è realizzato con profilo ad Ω di sezione 25x60x40x3mm., per il collegamento dei pannelli del pavimento, mediante apposito profilo fermapannello intermedio. Le capriate normali, sia esterne che intermedie sono realizzate come le capriate di tipo anteriore con l'aggiunta, di una boccola in corrispondenza della mezzeria del corrente superiore; per il collegamento della trave intermedie che funge da rompitratta, realizzate in IPE80. Il parapetto è realizzato da montanti aventi sezione resistente in tubolare di sezione 40x40x3m, che si innestano mediate spinotti ai piantoni esterni della superficie calpestabile, e quindi ad interasse di 2,0m; lungo l'altezza del tubolare sono saldate n°3+3 boccole per l' innesto del parapetto, costituito da 3 tubi in sezione 40x3mm equidistanti, ed avente corrimano ad altezza pari ad 1.0m, rispetto il piano di calpestio. La pavimentazione in legno (spessore 1.8cm), è realizzata

perpendicolarmente alla facciata anteriore ed è bloccata al corrente superiore della capriata speciale mediante apposito profilo fermapannelli mediante bullonatura.

1.4 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

I calcoli sono stati effettuati a norma della scienza delle costruzioni applicando il metodo degli stati limite ed in rispetto del vigente regolamento nazionale:

Legge n°1086 del 05-11-1971 e successivi D.M. attuativi

Legge n°64 del 02-02-1974 e successivi D.M. attuativi

D.M 09-01-1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

D.M 16-01-1996, "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

D.M 16-01-1996, "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

Circolare 4 luglio 1996; "Istruzioni per l' applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Norme CNR-UNI 10011

1.4.2 SISTEMA GESTIONE QUALITA'

ILMA ha certificato il sistema di gestione qualità conformemente alla norma **UNI EN ISO 9001:2015,** come da certificato **REG.NUMERO 17448** emesso da KIWA Italia relativamente al campo di applicazione di: progettazione e fabbricazione di strutture metalliche e mediante saldatura e fornitura dei relativi componenti per capannoni, palchi, tribune e piste da ballo. fornitura dei relativi componenti per capannoni, palchi tribune e piste da ballo.

1.5 ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI

La relazione indica i materiali impiegati nella realizzazione e della struttura prefabbricata, nonché i valori caratteristici ed i coefficienti di sicurezza per ottenere i valori di calcolo.

1.5.1 acciaio carpenteria: Le caratteristiche dell' acciaio per la carpenteria è del tipo S235JR, conformi alle norme UNI EN 10025-2, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1.

tipologia	S235JR
f_{yk}	235N/mm^2
f_{tk}	360N/mm^2
Coeff γ_M	1.10
Modulo elastica E.	210000 N/mm^2
Coeff. Poisson ν.	0.3

Tutti i profili impiegati nella costruzione degli elementi strutturali aventi spessore inferiore a 3mm, sono profili sagomati a freddo.

1.5.2 bulloni: le viti ed i dadi impiegati nelle connessione sono del tipo ad alta resistenza rispettivamente di classe 8.8 e 8. Tutte le connessione sono del tipo "non precaricate".

f_{yb}	649N/mm^2
f_{tb}	800N/mm^2
Coeff γ_{M2}	1.25

1.5.3 processo di zincatura: Tutti i componenti della struttura metallica sono sottoposti a processo di zincatura a caldo secondo norme UNI 1461.

1.5.4 Pannelli pavimentazione: Pannello denominato commercialmente "marchio giallo 100 impieghi". Non è classificato come pannello ignifugo. Costituito da abete rosso e abete bianco, spessore complessivo di 27cm, peso di 12.5/13.00 Kg/m^2.

1.6 USO E MANUTENZIONE DELLA STRUTTURA

Si riportano le istruzioni e prescrizioni da seguire allo scopo di assicurare la funzionalità della struttura, sia in seguito alla prima installazione sia ripetutamente nel corso della sua vita utile, e allo scopo di soddisfare i requisiti di sicurezza previsti sia dalla legge sia dal progetto.
Detti requisiti di sicurezza sono volti a proteggere persone e oggetti da danni causati da progettazione, fabbricazione e funzionamento della struttura.
E' importante tener presente che poiché la struttura è temporanea e pertanto non è dotata di fondazione stabile sarà cura e responsabilità del allestitore provvedere alla sua posa ed assicurare la stabilità alle azioni esterne, valutando attentamente le condizioni del luogo di istallazione.
E' inoltre responsabilità dell' allestitore accertare idoneità della struttura ai fini della sicurezza in relazione agli scopi dell' istallazione della struttura, verificare l' integrità e funzionalità della struttura, ed infine approvare la struttura in seguito sia alla prima installazione che ripetutamente nel corso della vita della struttura (ogni volta che la struttura viene montata). Si elencano le condizioni che necessariamente devono essere soddisfatte per garantire la funzionalità della struttura, altre dipendono dal luogo di istallazione e tipologia di utilizzo.

*1.6.1.***destinazione della struttura**	strutture provvisorie e temporanee, per orchestre, e manifestazioni varie in cui sono presenti gruppi di persone.
1.6.2 **livello di prestazione**	vedere carichi previsti, agenti sulla struttura, in "relazione di calcolo"
*1.6.3.***condizioni climatiche**	stagione estiva in assenza di neve
*1.6.4.***composizione proprieta' e prestazioni materiali**	definiti in precedenza, in:"materiali adottati"
*1.6.5.***forma elementi e dettagli costruttivi**	disegni allegati alla: "relazione di calcolo"
*1.6.6.***piano di posa della struttura**	Valutare attentamente le condizioni del piano di posa della struttura, nonché la sua stabilità, e idoneità agli sforzi derivanti dal montaggio ed utilizzo del palco. Valutare se opportuno disporre elementi di ripartizione o altri dispositivi (strutture di fondazione) tra piano di posa e piastra di base dei piantoni, al fine di garantire la stabilità del palco in esercizio ed allo stato limite ultimo: (verifiche scorrimento e alla capacità portante)
*1.6.7.***regolazione piano di posa della struttura**	La vite di regolazione posta alla base di ogni piantone ha la sola finalità di livellamento della base del palco fino ad un massimo di 20cm. Ovvero la regolazione non deve essere impiegata per porre il piano di calpestio ad una quota superiore, ma solo per sopperire eventuali asperrità del piano di posa e sopratutto per la messa in bolla delle capriate che costituiscono le travature reticolari di supporto. Infatti la perfetta messa in bolla è garanzia di corretto montaggio di tutti elementi che costituiscono il palco.

*1.6.8.***verifiche**	-Verificare che tutti i piantoni del palco scarichino gli sforzi alle strutture di fondazione/ancoraggio. -Verificare che siano presenti tutti gli elementi e che risultino adeguatamente connessi o collegati tra loro -Verificare che la struttura risulti stabile sia localmente che a livello globale. -Bloccare tutti i pannelli del piano di calpestio alle capriate sottostanti mediante profili "fermapannelli",sia intermedi e terminali, mediante viti. -Accertarsi che tutti i bulloni presenti nei profili fermapannelli siano accoppiati con i rispettivi dadi, e che questi ultimi siano adeguatamente serrati. -Accertarsi che la pavimentazione sia stabile e livellata senza inciampi. -Accertarsi che tutte le coppiglie previste siano inserite onde evitare asportazione degli elementi. (in particolare gli elementi che costituiscono il parapetto, piantoni e traversali)
1.6.9 **modifiche della struttura, e applicazione carichi**	Non apportare modifiche alla struttura, né applicare carichi differenti rispetto quanto riportato al punto 1.7 "azioni caratteristiche sulla costruzione".

1.7 AZIONI CARATTERISTICHE SULLA COSTRUZIONE

Si riportano i valori caratteristici delle azioni previste in origine (anno di acquisto) agenti sul palco :

peso proprio della struttura	**0.15 KN/m^2**
carico variabile agente sul piano	**6.00 KN/m^2**
carico variabile agente sulla scala	**4.00 KN/m^2**
azione del vento	**25.0 m/sec**

1.7.1 peso proprio della struttura

Il peso proprio della struttura definito come carico uniformemente distribuito è pari a q=0.15 KN/m^2

1.7.2 carico dovuto alla folla

Il carico dovuto alla presenza della folla viene computato mediante carico uniformemente distribuito pari a q=6.0KN/m^2

1.7.4 Azione sismica

Conformemente alle prescrizioni della norma, alla esiguità delle azioni permanenti(peso proprio), e al fatto che la struttura è temporanea, e realizzata per essere facilmente removibile si esegue la verifica di stabilità agli effetti delle azioni orizzontali prendendo in considerazione l' azione del vento; infatti le sollecitazioni per effetto del vento sono maggiori di quelle dovute ad un eventuale sisma.

1.8 RELAZIONE DI CALCOLO

I calcoli di verifica delle membrature che costituiscono la struttura metallica sono effettuati secondo il seguente criterio.

1)Strutture semplici essenzialmente isostatiche in cui l' analisi della struttura e la successiva verifica è riconducibile a schemi semplificati come travi in semplice appoggio.

2)Strutture mediamente complesse che richiedono una modellazione strutturale agli E.F su cui impostare l' analisi strutturale e successiva verifica.

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2013-03-160)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	ILMA srl
Codice Utente:	001016/cli
Codice Licenza:	Licenza dsi3621

La validazione dei due criteri, si intende soddisfatta nel primo caso per la semplicità dei processi di calcolo, evidenziati nel proseguo, attraverso una breve analisi e verifica basata sulla pratica progettuale corrente.

Nel secondo caso si allega validazione del programma di calcolo rilasciata dal produttore, attraverso esecuzione di tests su modelli. Inoltre si riportano comunque schemi semplificati di parti strutturali con l' ottica di stabilire criteri di accettabilità dei risultati derivanti dalla analisi strutturale.

Per la semplicità della struttura e per il fatto che non è richiesta una verifica sismica, dal momento che la struttura risulta in semplice appoggio in corrispondenza del piano di posa, non si ritiene necessario procedere ad una modellazione strutturale

La capacità di resistenza delle sezioni viene determinata mediante METODO ELASTICO (E).

L' analisi globale della struttura è condotta mediante METODO ELASTICO (E), per cui gli effetti delle azioni esterne vengono valutati nell' ipotesi che il legame tensione-deformazione del materiale sia indefinitamente lineare.

Si riportano i calcoli di verifica agli stati limite ultimi, per gli elementi ritenuti più significativi,

tenendo presente che le sezioni oggetto di verifica (salvo indicazioni differenti) appartengono alla classe 3.
La verifica di resistenza pertanto consiste nel appurare che le azioni di calcolo per effetto dei carichi esterni sono inferiori alla resistenza di calcolo riportata:

$R_d=R_k/\gamma_m$

R_k =235 N/mm^2

γ_m =1.1

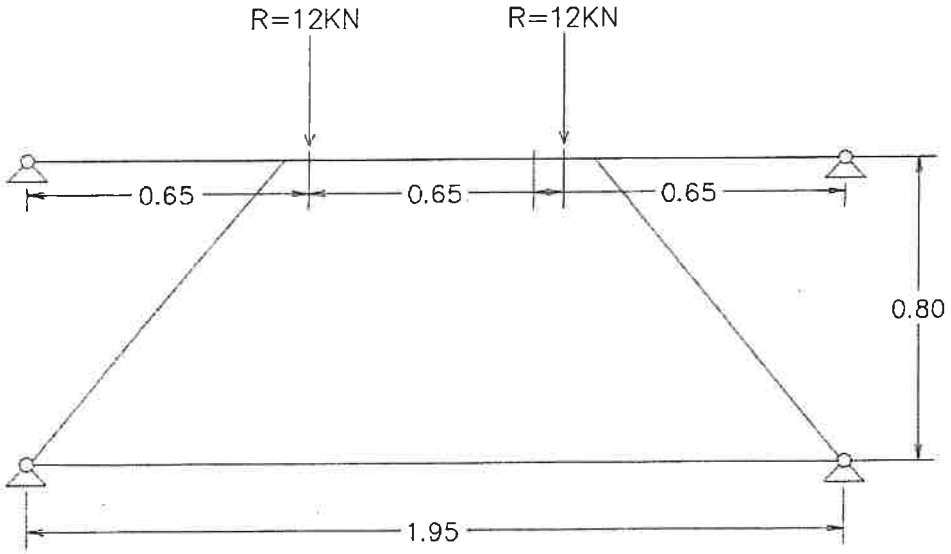
R_d=214 N/mm^2

1.8.1 Verifica capriate normali:
Si riportano i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione per effetto dei carichi di calcolo applicati: Le travi intermedie trasmettono alle capriate normali una azione caratteristica pari a:

p_K=1.3x0.15+1.5x6.0=9.195KN/m^2.

P_K=9.195x2x0.655=12.04KN

Il coefficiente di sicurezza per le azioni permanenti è assunto pari a : γ_g=1.30.
Il coefficiente di sicurezza per le azioni variabili è assunto pari a : γ_q=1.50.
Lo schema statico assunto è di seguito riportato



Eseguendo i calcoli si ottengono le seguenti caratteristiche della sollecitazione

DIAGRAMMA DI SFORZO NORMALE

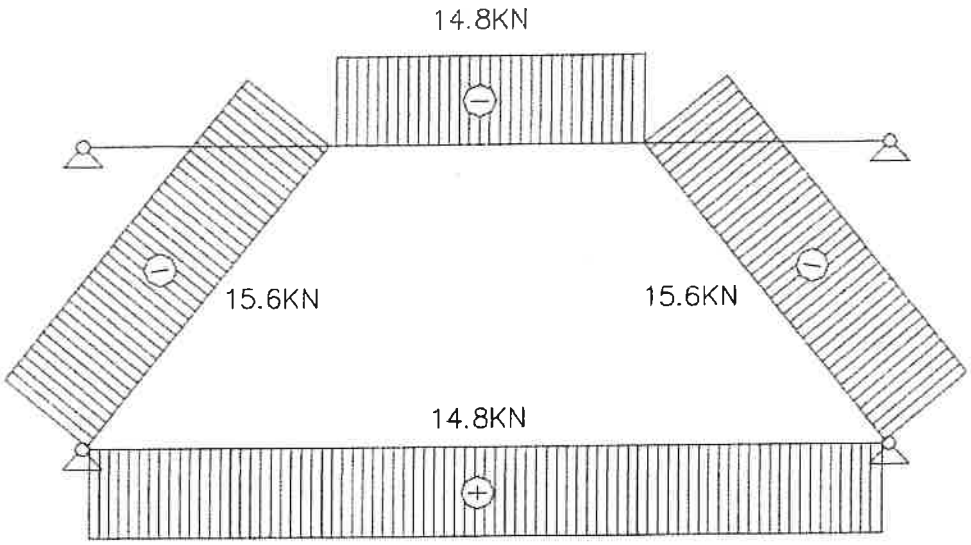
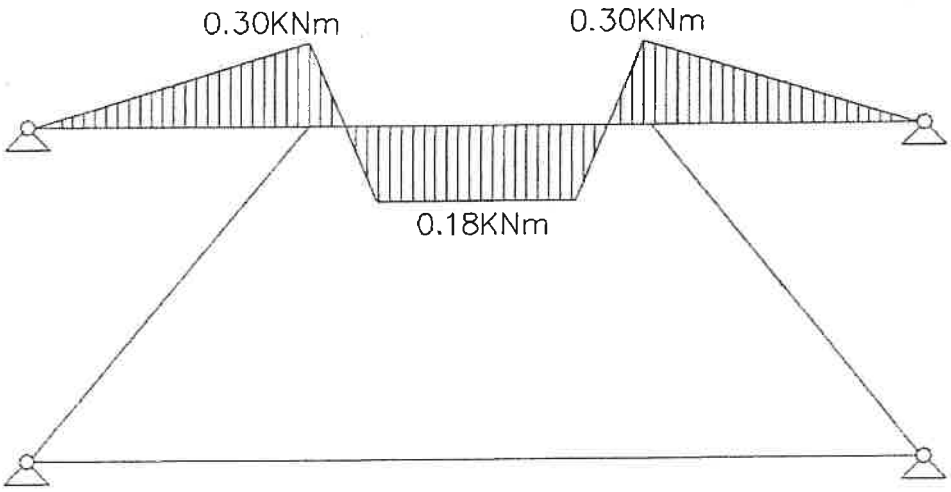


DIAGRAMMA DI MOMENTO FLETTENTE



Si considera la verifica del corrente superiore della capriata dal momento che maggiormente sollecitato: Le sollecitazioni di calcolo massime sono:

N_{ED} =-14.8KN

M_{ED}=0.30 KNm

M_{eq}=1.3x0.30=0.39KNm

Poichè il profilo è un tubolare di sezione 60x40x2mm, pertanto in classe 1, si ha:

A=3.84cm^2

J_{min}=10.227cm^4

W_{el}=5.114cm^3

W_{pl}=5.856cm^3

N_{cr}=(9.8x210000x102270)/1000^2=210471N

Avendo posto la lunghezza libera di inflessione fuori dal proprio piano del corrente superiore compresso della capriata, pari a L_0=1000mm (presenza dei diagonali e travetta intermedia).

λ=((384x235)/210471)$^{1/2}$=0.654

$\phi=0.5x(1+0.49x(0.654-0.2)+0.654^2)=0.825$

Con $\alpha=0.49$ il fattore di imperfezione relativo alla curva di instabilità c

coefficiente di riduzione:

$\chi=1/((0.825+(0.825^2-0.654^2)^{1/2}=0.75$

Si esegue la verifica di stabilità, verificando la diseguaglianza.

$N_{ED}x\gamma_{M1}/(\chi_{min}xf_{yk}xA)+ M_{eq}x\gamma_{M1}/(f_{yk}xW_{yk}x(1-N_{ED}/N_{cr})<1$

La verifica è soddisfatta in quanto risulta:

$N_{ED}x\gamma_{M1}/(\chi_{min}xf_{yk}xA)+ M_{eq}x\gamma_{M1}/(f_{yk}xW_{yk}x(1-N_{ED}/N_{cr})=$
$(12000x1.05)/(0.75x235x344)+(390000x1.05)/(235x5114x0.96)=$
$0.186+0.35=0.54<1$

Riguardo la verifica del diagonale, dai calcoli illustati si ha che nella combinazione di carico più gravosa allo SLU lo sforzo di compressione risulta:

$N_{ED}=-15.6KN$

Poichè il profilo è un profilo aperto di sezione ad U 40x40x40x3mm, pertanto in classe 3, si ha:

$A=3.42cm^2$

$J_{min}=5.657cm^4$

$W_{el}=2.217cm^3$

$N_{cr}=(9.8x210000x56570)/1000^2=116421N$

Avendo posto la lunghezza libera di inflessione fuori dal proprio piano della capriata $L_0=1.0x1000=1000mm$.

$\lambda=((342x235)/116421)^{1/2}=0.83$

$\phi=0.5x(1+0.49x(0.83-0.2)+0.83^2)=0.99$

Con $\alpha=0.49$ il fattore di imperfezione relativo alla curva di instabilità c

coefficiente di riduzione:

$\chi=1/((0.99+(0.99^2-0.83^2)^{1/2}=0.65$

$N_{b,RD}=(0.65x342x235)/1.05=39802N$

Pertanto la verifica è soddisfatta risultando:

$R_{ED}/N_{b,RD}=15.6/49.7=0.32<1$

1.8.2 Verifica travetta intermedia:

Le travetta intermedia di ripartizione realizzata in profilo IPE 80, funge da romitratta per il piano di calpestio superiore, pertanto essendo parallete alle capriate normali a distanza di 1m sono soggette alla azione di calcolo:

$q_d=9.195x1.0=9.16KN/m$

Lo schema statico che si assume per le travette intermedie è di trave su due appoggi, con azione massima pari a:

$M_{ED}=(1/8)x9.16x1.97^2=4.44KNm$

Poichè la trave è formata da profilo in IPE80, si ha:

$W_{el}=20cm^3$

$M_{c,RD}=20000x235/1.05=4.47KNm$

La verifica è soddisfatta dal momento che risulta:

$M_{ED}/M_{c,RD}=4.44/4.47=0.99<1$

1.8.3 Verifica pannelli piano di calpestio.

Si rammenta che il formato di ogni pannello è di 0.5x2m, poiché ogni pannello poggia alle estremità in corrispondenza delle capriate di tipo speciale ed al centro è sostenuto da rompitratta in IPE 80, lo schema statico che si adotta è di trave continua su tre appoggi di luce pari a 1m.
Dalle tabelle la resistenza a flessione per un pannello multistrato spessore 18mm, risulta:
$f_k=45.9$ N/mm² in direzione longitudinale
$f_k=38.6$ N/mm² in direzione trasversale
posto $\gamma_M=1.45$ legno lamellare incollato 4.4.III
classe di servizio 3
classe durata breve si ricava 0.7
$X_d=(45.9x0.7)/1.45=22.15N/mm^2$
$M_{res}=221.5x0.0185=4.1dNcm$ momento resistente
Essendo $W=6/(100x1.8^2)=0.0185cm^3$ il modulo di resistenza del pannello di spessore 18mm
L' azione di calcolo vale:
$p_{ed}=1.3x0.2+1.5x6=9.26KN/m^2$
Da cui risulta che il momento massimo vale:
$M_{ed}=(1/8)x9.26x1^2=1.16KNm=1.16dNm$
La verifica è soddisfatta in quanto risulta:
$M_{ed}/M_{res}=1.16/4.1=0.28<1$ la verifica di resistenza è soddisfatta.

1.9 PRECISAZIONI E PRESCRIZIONI PER L'USO

Poiché la struttura non è dotata di fondazione stabile ed è stata progettata e realizzata in relazione al suo uso specifico temporaneo, con il requisito essenziale della semplicità e rapidità del montaggio-smontaggio delle sue membrature, unite tra loro esclusivamente mediante bulloni ed innesti ad incastro, sarà cura e responsabilità dell' allestitore provvedere alla sua posa ed assemblaggio con la massima accuratezza e diligenza, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni di assemblaggio.
Infine data la temporaneità della struttura, e dal momento che non si è a conoscenza delle caratteristiche geologiche e geotecniche del piano di posa e del luogo di installazione sarà cura e responsabilità del committente provvedere alla valutazione ed adeguatezza delle strutture di fondazione e/o piano di posa della struttura.

1.10 VERIFICHE DI DURABILITA' E MANUTENZIONE

Si raccomanda di effettuare le verifiche ed i controlli riportati in elenco nel corso della vita della struttura, per controllare il mantenimento nel tempo delle caratteristiche strutturali all'atto della costruzione.
Si riportano le istruzioni e prescrizioni da seguire allo scopo di assicurare la funzionalità, ed il mantenimento delle caratteristiche di progetto delle strutture

metalliche, sia nel corso della vita utile prevista, che in occasione di eventi accidentali e/o naturali.
Dette istruzioni hanno lo scopo di preservare le caratteristiche di resistenza e stabilità stabilite in fase di progetto nel corso del tempo e assicurare il mantenimento dei requisiti di sicurezza per proteggere persone e oggetti da danni causati da progettazione, fabbricazione e funzionamento della struttura.
La periodicità dei controlli deve essere effettuata almeno una volta all'anno in ocasione del montaggio o preventivamente, e comunque sempre in occasione di determinati eventi accidentali(urti incidenti) e/o naturali (tempeste, eventi simici, alluvioni). In occasione di eventi eccezionali la struttura potrebbe non essere in condizioni di sicurezza, ed è vietato l'utilizzo.
Vedi anche USO E MANUTENZIONE DELLA STRUTTURA.

1.10.1 **misure protettive particolari**	-non accatastare elementi costitutivi in acciaio: travi, colonne, correnti, particolari vari, se ancora bagnati da acqua,per contrastare insorgenza della ossidazione.
1.10.2 **manutenzione durante la vita utile della struttura**	verifica annuale dello stato della zincatura, verifica della rettilineità/deformazioni elementi costitutivi, verifica dello stato dei teli. -verifica della presenza di deformazioni permanenti per gli elementi strutturali. In presenza di deformazioni permanenti/plastiche è necessario prendere provvedimenti, vietando l' utilizzo dell' elemento strutturale. Infatti l' eccessiva deformazione è un segnale importante di decadenza della rigidezza del materiale, con conseguente abbattimento della capacità portante. -verifica integrità delle saldature -verifica annuale dello stato della zincatura degli elementi, -verifica della rettilineità degli elementi costitutivi
1.10.3 **controllo pannelli piano di calpestio.**	Controllare l' integrità e funzionalità di ogni pannello di calpestio sia in occasione di un montaggio sia in occasione di uno smontaggio. Si consiglia periodicamente di ripristinare il film protettivo di ogni pannello per evitare assorbimento di acqua/umidità, che può compromettere la stabilità e resistenza del pannello stesso. Pannelli danneggiati o deformati devono essere sostituiti con nuovi.

1.10.4 **messa a terra della struttura**	Non è consentito l' utilizzo di apparecchiature elettriche alimentate da energia elettrica. In caso contrario l' utilizzatore dovrà valutare con tecnico competente l' installazione di un sistema di messa a terra. Si raccomanda di valutare e studiare la protezione contro i fulmini, da parte di tecnico abilitato
1.10.5 **modifiche della struttura**	Non apportare modifiche alla struttura
1.10.6 **protezione contro la corrosione**	Tutte le parti metalliche della struttura sono sottoposte a processo di zincatura a caldo ai sensi della UNI EN ISO 1461, che in funzione dello spessore dell' elemento strutturale fornisce il valor medio di spessore di zinco-acciaio. Per monitorare l' efficacia nel tempo della zincatura è necessario in funzione del luogo di installazione definire la classe di corrosività dell' ambiente, risalendo così alla durabilità della struttura. E' necessario dar seguito a ispezioni periodiche, riguardo l' insorgenza della ossidazione degli elementi metallici. In caso di insorgenza di ossidazione procedere con la pulizia della zona corrosa e l' applicazione di prodotti specifici antiruggine. Per quanto riguarda bulloni e dadi dal momento che sono zincati mediante processo galvanico è necessario procedere ad ispezioni annuali. Nel caso si verificassero bolle/screpolature/ammaccature/abrasioni dello stato protettivo superficiale intervenire mediante prodotti antiruggine e/o trattamenti superficiali adeguati
1.10.7 **eventi eccezionali**	In caso di eventi eccezionali come urti, o altro vedere p.to 1.10.2

Argenta 13/04/2026

L'ingegnere calcolatore
Ing. Giovanni Fiorentini

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FERRARA
N° 1275 Albo
dott. ing.
Giovanni Fiorentini